



展 TENBO 望

愛玩動物の放射線治療



藤田 道郎

Fujita Michio

(日本獣医生命科学大学臨床獣医学部門)



藤原 亜紀

Fujiwara Aki

1 はじめに

獣医療の進歩に伴ってイヌやネコなどの愛玩動物（ペット）の寿命は延長傾向にあり、その結果ペットの疾患としてがんが占める割合が近年増加している。現在、獣医療におけるがん治療は、手術、抗がん剤そして放射線治療の3本柱が主体である。このうち、放射線治療は1970年代頃より常用電圧を用いて始まり、その後1990年代後半からは高エネルギーX線を用いた医療用放射線治療装置いわゆるライナックによる放射線治療が獣医療においても普及するようになった。現在我が国の獣医学科を有する16大学のうち、約10大学がライナックあるいは常用電圧X線を用いて、また若干数の民間の動物病院においても放射線治療を実施している。ペットに対する放射線治療の目的は、基本的にヒトと同様に根治目的と緩和目的の2つに大別される。前者の根治目的として行う放射線治療は、あくまでも“放射線治療を行うことによってペットの生存中にがんが再発や転移しない可能性を期待して行うもの”と“放射線治療を行うことによって無治療による生存期間と

比較して著しく延命が期待できるもの”の2つが含まれる。したがって、言い方を変えれば根治を期待して行ったとしてもペットの生存中に再発や転移が見られる可能性があるとも言える。また、延命が期待できるという点についてもイヌやネコとヒトではその評価は若干異なっている。すなわち、飼い主がペットの異常に気付いて初めて動物病院を受診するためか、初診時にがんが著しく増大していることも多い。またヒトと比べてペットの寿命が短いいためか、一般にヒトよりも進行速度が速いがんが多い。そのため、根治目的としての治療成績では、ヒトのように5年生存率や10年生存率ではなく、1年生存率や2年生存率といったスパンでの延命で論じられることも多い。一方、緩和目的として行う放射線治療には除痛を目的とした場合以外に“放射線治療を行うことによって無治療による生存期間と比較して短期間の延命が期待できるもの”を目的とした放射線治療も含まれる。短期間の延命を目的とする理由の1つに、“ペットに対して放射線治療を行う際には照射中の不動化のために全身麻酔が必要不可欠であること”が挙げられる。根治目的照射である週

5回、4～6週間に及ぶ麻酔侵襲にペットが耐えることができるかどうか、あるいは飼い主が許容できるかどうかによってやむを得ず、短期間の延命を目的とした週1回、4～6回程度の放射線治療を行う場合もある。

以上述べたように、がん治療としての獣医療の放射線治療は種々の点で若干ヒト医療の放射線治療とは異なる捉え方がある。本稿では、前述した点を踏まえながらペットに対するがんの放射線治療をがん治療の中でどのようにして実施しているかについて若干の治療成績を示しながら解説し、そしてペットの放射線治療の将来の展望についても私見として述べてみたい。

2 獣医療における放射線治療方法

獣医療では放射線治療を主に3つの照射方法に分けて実施している。

(1) 放射線治療単独照射

この照射方法は、ほかの治療法と併用せず、放射線治療のみで行う方法である。単独照射を

行う主な腫瘍としては、鼻腔内腫瘍、中枢神経系腫瘍（下垂体腫瘍、髄膜腫、神経膠腫など）、口腔内悪性黒色腫、胸腺腫、リンパ腫（限局、全身）などが挙げられる。

・口腔内悪性黒色腫

イヌの口腔内に発生する悪性腫瘍としては最も多く、歯肉、頬粘膜、口蓋部などに発生する。局所浸潤性が高く、かつ肺やリンパ節への転移率も極めて高い¹⁾。一般に腫瘍サイズの最大径が2 cm以下、領域リンパ節や胸部などの遠隔転移が認められない場合は、積極的な外科療法を行うことによって根治の可能性もあるが、先に述べた状態以外では、しばしば生存中の自力摂食や口腔内ケアなどの生活の質の改善あるいは維持などの緩和を目的として放射線治療の単独照射を第一選択とすることもある。図1(a)は放射線治療前の13歳齢、雌のラブラドル・レトリバーの口腔内の画像である。矢頭が示すように右上顎歯肉から口蓋部にかけて腫瘍病変が見られている。組織検査の結果、悪性黒色腫で右下顎リンパ節への転移も認

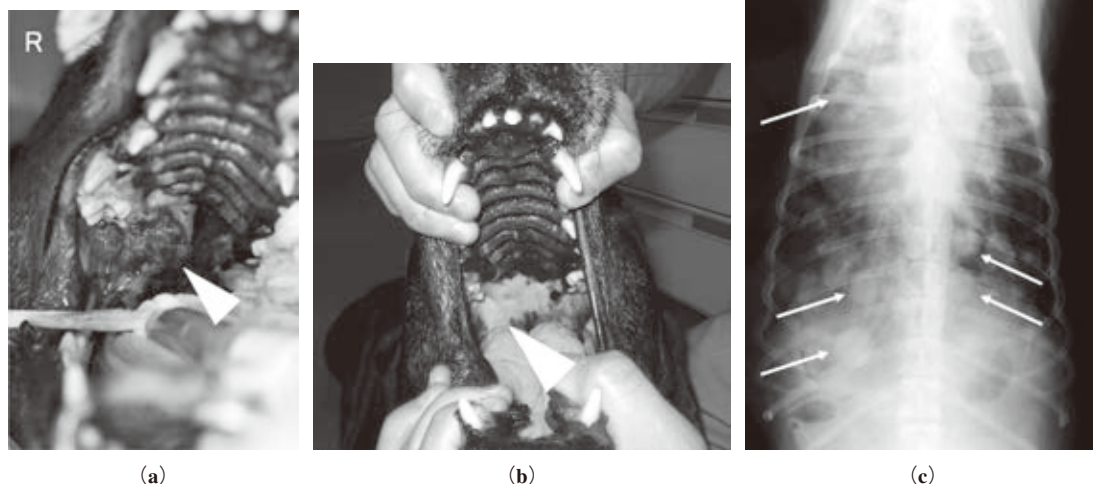


図1 13歳齢、雌のラブラドル・レトリバー

上顎右側歯肉から硬口蓋部にかけて表面が赤く腫瘤状の構造物が認められた（(a)白矢印）。構造物は組織学的に悪性黒色腫と診断された。（b）は放射線治療（6 Gy/fra., 週1回、6回照射）終了から約5か月後の同部位。腫瘍は肉眼上完全に消失している。しかし、胸部X線では肺転移と思われる大小不同の結節像が多数見られる（c）

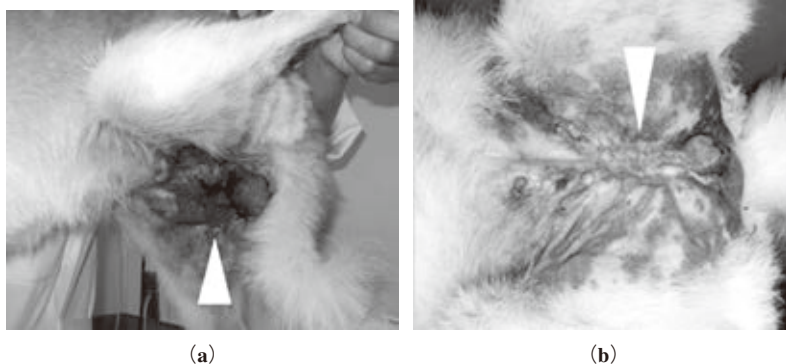


図2 12歳齢，雌の雑種犬

下腹部に発生した乳腺癌。赤く不整な腫瘍状を呈し、痛みや持続的な浸出液で生活の質が著しく低下している。乳腺癌と組織学的に診断された。(a)は放射線治療(6 Gy/fra., 週1回, 6回照射)照射前。(b)は6回目の照射終了1か月後。この時点では疼痛もなく、浸出液もほぼ消失した。この症例は放射線治療終了から約3か月弱で死亡したが、その間の生活の質は死亡する直前まで良好に維持されていた

められた。

この時点で肺転移は見られなかったが、右下顎リンパ節への転移も確認されていることから口腔内の緩和ケアを目的として放射線治療の単独照射を実施した。図1(b)は放射線治療終了5か月後の口腔内画像である。腫瘍は完全に消失している。しかしながら、図1(c)の矢印を含めて多数の肺転移と思われる結節像が認められている。

その他、腫瘍に伴う疼痛を緩和する目的として放射線治療の単独照射を実施することがある。先に述べたように獣医療において放射線治療を行うためには不動化のために全身麻酔を行わなければならない。そのため、通常は疼痛緩和として放射線治療は、第一選択治療とはならないが、プレドニゾンやフェンタニールなどの消炎鎮痛作用のある薬剤で顕著な効果が認められない場合において放射線治療が行われることがある(図2(a), (b))。

(2) 手術と放射線治療の併用療法

獣医療の放射線治療の中で最も多く行われているのが手術と放射線治療の併用療法である。なぜなら、冒頭にも述べたが体表部のがんであっても動物病院を受診する時には、既に著しく

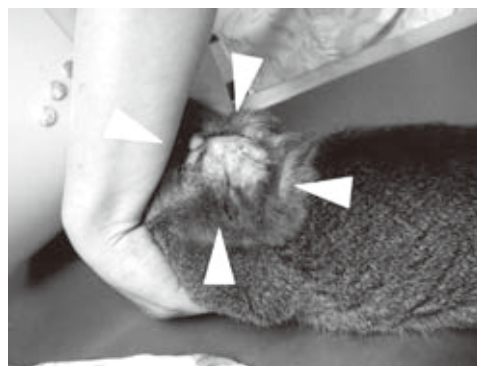


図3 10歳齢，雄のアビシニアン（ネコ）

巨大な腫瘍が左右の肩甲骨背縁部まで及んでいる。この時点で生活の質を維持した上での外科療法単独による完全切除は不可能であった

増大していて手術で完全に切除できないこともしばしば認められたり(図3)、断脚すれば根治が期待できる場合であってもオーナーが受け入れない場合もあるからである。

そのような場合、前もって放射線治療を行い、がんを小さくさせた上で外科的に切除したり、または先に外科的に不完全切除を行った上で術後に放射線治療を行うことで放射線治療の単独照射と比較して根治あるいは長期の延命が期待できる²⁻⁸⁾。

(3) 化学療法と放射線治療の併用療法

ヒトにおいては化学放射線療法として放射線治療期間中に複数の抗がん剤などを同時に用いて行うことで放射線の増感効果が得られたり、相乗効果が期待できるため放射線治療単独よりも良好な成績が数多く報告されている。しかしながら、獣医療では白金製剤のカルボプラチンや代謝拮抗剤であるゲムシタビンなどを放射線増感剤として放射線治療と同時に併用している報告⁹⁻¹³⁾は若干見られるものの、いわゆる相乗効果や相加効果として化学療法剤と併用した報告は筆者の知る限り、ほとんどない。その最も大きな理由は化学療法剤使用で一般的に見られる血液毒性である。すなわち、放射線治療を行う際には不動化が必須であり、前述したように動物に対して全身麻酔を行わなければならない、化学療法剤使用による骨髄抑制は麻酔リスクが高まるからである。もし、この点が改善されれば、獣医療においても化学放射線治療が積極的に行われ、更なる治療成績の向上が期待できるかもしれない。

3 終わりに

日本獣医生命科学大学付属動物医療センターにおいて平成17年8月末からライナックを稼働させてから平成27年3月末現在、イヌ969件、ネコ252件の計1,221件の照射を行っている(図4(a), (b))。

また、他獣医大学付属動物医療センターでは強度変調放射線治療など更に進歩した放射線治療を行っている。将来的に大線量を1回照射する定位手術的照射法(stereotactic radiosurgery)

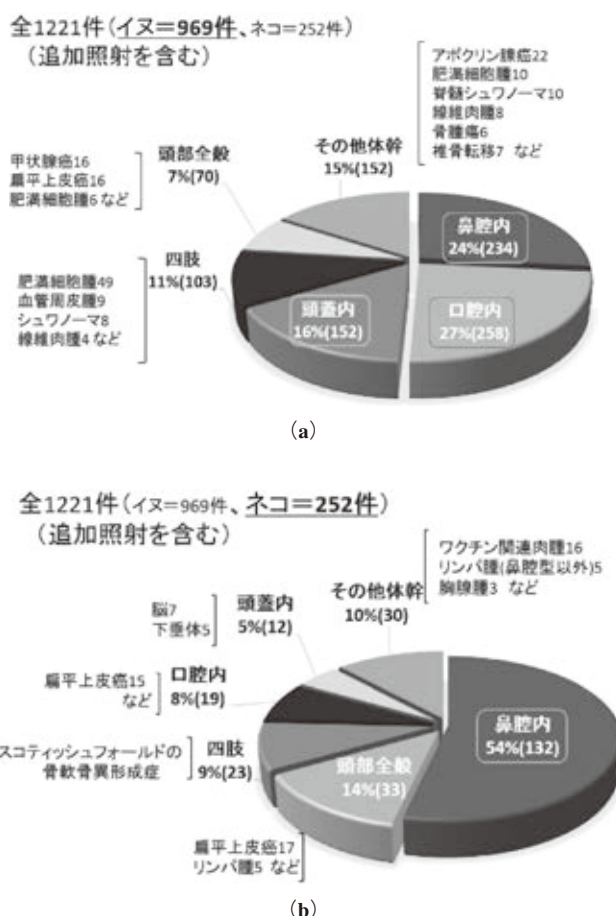


図4 2005年8月末～2015年3月末までの日本獣医生命科学大学付属動物医療センターで放射線治療を実施したイヌ969件、ネコ252件の計1,221件(追加照射含む)の治療実績
なお、ネコについては腫瘍疾患以外の照射も実施している(*)

や分割照射する定位放射線治療(stereotactic radiotherapy)なども実施できるようにになれば、不動化のための全身麻酔の回数を減らすことができるため、更に獣医療における放射線治療の適応が増加したり、化学放射線治療が適用できるようになり、放射線治療を行うことによって根治治療となる可能性や今以上の長期間の延命が期待できるのではないかと考えている。

参考文献

- 1) Liptak, J.M. and Withrow, S.J., 小動物臨床腫瘍

- 学の実際第4版, 加藤元監訳代表, 文永堂, 468-489 (2010)
- 2) Lawrence, J., *et al.*, *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, **44**, 100-108 (2008)
 - 3) McChesney, S.L., *et al.*, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, **194**, 60-63 (1989)
 - 4) Plavec, T., *et al.*, *Vet. Comp. Oncol.*, **4**, 98-103 (2006)
 - 5) Forrest, L.J., *et al.*, *J. Vet. Intern. Med.*, **14**, 578-582 (2000)
 - 6) Graves, G.M., *et al.*, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, **192**, 99-102 (1988)
 - 7) McKnight, J.A., *et al.*, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, **217**, 205-210 (2000)
 - 8) Postorino, N.C., *et al.*, *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, **24**, 501-509 (1988)
 - 9) Nadeau, M.E., *et al.*, *Vet. Radiol. Ultrasound.*, **45**, 362-367 (2004)
 - 10) LeBlanc, A.K., *et al.*, *Vet. Radiol. Ultrasound.*, **45**, 466-470 (2004)
 - 11) Evans, S.M., *et al.*, *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.*, **20**, 703-708 (1991)
 - 12) Freeman, K.P., *et al.*, *J. Vet. Intern. Med.*, **17**, 96-101 (2003)
 - 13) Jones, P.D., *et al.*, *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, **39**, 463-467 (2003)